

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 JUL 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

CUMENT DE PRIORITÉ

ÉSENTÉ OU TRANSMIS  
ONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Important ! Remplir impérativement la 2ème page.

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 540 W / 129600

<b>REMISE EN DÉPÔT</b> DATE <b>25 JUIL 2002</b> LIEU <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI <b>0209434</b> DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI <b>25 JUIL. 2002</b>		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>CABINET BOETTCHER</b> 22 rue du Général Foy 75008 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 2F-748 CAS 36 GF			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</b>  Procédé de détermination d'un jeu de distribution à partir d'un couple position / caractéristique électrique			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS	
Prénoms			
Forme juridique		Société par Actions Simplifiée	
N° SIREN		4 . 0 . 3 . 8 . 6 . 0 . 9 . 6 . 8	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	18 Chaussée Jules César	
	Code postal et ville	95520	OSNY
Pays		FRANCE	
Nationalité		française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE EN PIECE		Réservé à l'INPI	
DATE 25 JUIL 2002			
UEU 76 INPI PARIS			
N° D'ENREGISTREMENT 0209434			
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		CB 540 W / 190600	
Vos références pour ce dossier : (facultatif)		2F-748 CAS 36GF	
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		LAVIALLE	
Prénom		Bruno	
Cabinet ou Société		CABINET BOETTCHER	
N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	22 rue du Général Foy	
	Code postal et ville	75008	PARIS
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en deux versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) Bruno LAVIALLE CPI BREVET 02 0301		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>  L. MARIELLO	

La présente invention concerne un procédé de détermination d'un jeu entre deux pièces mobiles.

Le procédé de l'invention est plus particulièrement utilisable dans les moteurs thermiques comportant des soupapes associées chacune à un actionneur de soupape pour déterminer le jeu existant entre la queue de chaque soupape et l'organe mobile de l'actionneur qui coopère avec la queue de la soupape pour déplacer la soupape entre une position d'ouverture dans laquelle la soupape est écartée de son siège et une position de fermeture dans laquelle la soupape est plaquée contre son siège.

Il existe des actionneurs électromagnétiques de soupape qui comprennent de façon classique des moyens élastiques et des moyens électromagnétiques d'actionnement de l'organe mobile entre deux positions extrêmes correspondant respectivement à la position d'ouverture de la soupape et à la position de fermeture de la soupape. Les moyens élastiques comprennent généralement un ressort associé à l'organe mobile pour rappeler celui-ci élastiquement dans sa position extrême d'ouverture et un ressort associé à la queue de soupape pour rappeler élastiquement celle-ci dans sa position de fermeture et pour rappeler élastiquement l'organe mobile dans sa position extrême de fermeture. Les moyens électromagnétiques comprennent généralement un électroaimant d'amenée et/ou de maintien de l'organe mobile dans la position extrême d'ouverture et un électroaimant d'amenée et/ou de maintien de l'organe mobile dans la position extrême de fermeture.

Afin d'être certain que la soupape est correctement plaquée contre son siège lorsque l'organe mobile est en position extrême de fermeture, l'organe mobile et la soupape ne sont pas reliés l'un à l'autre et il existe un jeu couramment appelé « jeu de distribution » entre l'organe mobile et la soupape lorsque l'organe mobile est

en position extrême de fermeture et la soupape est correctement plaquée contre son siège par le ressort qui lui est associé.

5 Dès lors, si l'organe mobile est rapidement amené de la position extrême de fermeture à la position extrême d'ouverture, l'organe mobile vient heurter la queue de soupape. Ce choc, du reste bruyant, engendre des sollicitations mécaniques et une usure de l'organe mobile et de la queue de soupape qui peuvent dans des cas extrêmes  
10 aboutir à une détérioration de ceux-ci. Il est donc important de connaître précisément la valeur du jeu de distribution de manière que les moyens électromagnétiques puissent être commandés pour d'abord amener l'organe mobile doucement au contact de la queue de soupape puis accélérer l'organe mobile une fois celui-ci en appui contre  
15 la queue de soupape.

Or, le jeu de distribution varie au cours du fonctionnement du moteur, notamment en fonction de la température, et également au cours de la vie du moteur, notamment en fonction de l'usure de la soupape et des  
20 différents composants de l'actionneur de soupape. En outre, le jeu de distribution peut varier d'un actionneur à un autre en fonction des tolérances de fabrication de ceux-ci.

25 Pour déterminer le jeu de distribution, il est connu un procédé consistant à commander les moyens d'actionnement pour déplacer l'organe mobile de la position extrême de fermeture à la position extrême d'ouverture et de détecter une variation d'une caractéristique électrique dans les moyens d'actionnement électromagnétiques. Cette variation de caractéristique électrique est provoquée par l'accroissement de la résistance  
30 au déplacement de l'organe mobile lorsque celui-ci rencontre la queue de soupape. Le jeu de distribution est ensuite déterminé à partir de la mesure du temps qui  
35

s'est écoulé entre le début du déplacement de l'organe mobile et l'apparition de la variation de la caractéristique électrique. Cette détermination du jeu de distribution s'avère toutefois peu précise.

5 Un but de l'invention est de fournir un moyen permettant de manière simple et précise de déterminer le jeu de distribution.

10 A cet effet, on prévoit, selon l'invention, un procédé de détermination d'un jeu entre une queue de soupape de moteur thermique et un organe mobile d'un actionneur électromagnétique comportant des moyens électromagnétiques de déplacement de l'organe mobile entre une position extrême d'ouverture et une position extrême de fermeture de la soupape, les moyens électromagnétiques de  
15 déplacement étant commandés par des moyens d'asservissement à partir d'une caractéristique électrique de consigne. Le procédé comprend les étapes de :

- commander les moyens électromagnétiques pour  
20 obtenir une vitesse de déplacement sensiblement constante de l'organe mobile entre la position extrême de fermeture et la position extrême d'ouverture,

- obtenir des valeurs de la caractéristique électrique de consigne pour des positions intermédiaires de l'organe mobile,

25 - détecter une position intermédiaire pour laquelle la caractéristique électrique de consigne subit une brusque variation.

En prenant exemple du courant comme caractéristique électrique de consigne, lorsque les moyens électromagnétiques provoquent un déplacement de l'organe mobile de  
30 la position extrême de fermeture à la position extrême d'ouverture, la brusque variation du courant de consigne est significative d'une augmentation brusque de l'effort résistant au déplacement de l'organe mobile. Cette augmentation de l'effort résistant, produite par le ressort  
35

de rappel de la soupape en position de fermeture qui tend à s'opposer au déplacement de la soupape vers la position d'ouverture, intervient au moment où l'organe mobile arrive au contact de la queue de soupape. Grâce au procédé  
 5 de l'invention, cette brusque variation du courant de consigne est immédiatement mise en relation avec une position intermédiaire de l'organe mobile. Il est dès lors aisé, connaissant la position extrême de départ et cette position intermédiaire de l'organe mobile, d'en déduire  
 10 précisément la valeur du jeu de distribution.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description qui suit d'un mode de mise en œuvre particulier non limitatif de l'invention.

15 Il sera fait référence à la figure unique annexée représentant schématiquement une soupape de moteur thermique associée à son dispositif d'actionnement.

L'invention est ici décrite en application à l'actionnement d'une soupape 1 d'un moteur thermique portant la référence générale 2.  
 20

La soupape 1 possède une queue 3 et est montée sur une culasse 4 du moteur thermique 2 pour coulisser entre une position de fermeture dans laquelle la soupape est appliquée contre un siège 5 de la culasse 4 et une  
 25 position d'ouverture dans laquelle la soupape est décollée du siège 5 de la culasse 4.

La soupape est actionnée entre ces deux positions par l'intermédiaire d'un actionneur généralement désigné en 6 monté sur la culasse 4 du moteur thermique 2.

30 L'actionneur comprend un corps 7 dans lequel est monté pour coulisser un organe mobile généralement désigné en 8 comportant une tige 9 ayant une première extrémité 10 agencée pour prendre appui sur une extrémité libre de la queue 3 de la soupape 1 et une deuxième extrémité 11 solidaire d'une palette 12 reçue dans un logement  
 35

13 du corps 7 pour coulisser parallèlement à la tige 9.

Le corps 7 incorpore de façon connue en elle-même des moyens électromagnétiques de déplacement de l'organe mobile 8.

5 Les moyens électromagnétiques comportent un électro-aimant 14 de maintien de la palette 12 dans une position dite position extrême de fermeture de la soupape et un électro-aimant 15 de maintien de la palette 12 dans une position dite position extrême d'ouverture de la soupape qui débouchent sur deux faces opposées du logement 10 13 du corps 7. La palette 12 est ici en contact avec l'électro-aimant 14, 15 lorsqu'elle est dans la position extrême correspondante.

15 Les électroaimants 14, 15 sont commandés de façon connue en elle-même via des moyens non représentés d'asservissement à partir d'un courant de consigne et d'une vitesse de déplacement de l'organe mobile 8. Ce mode d'asservissement est connu en lui-même. Cet asservissement peut être assuré par l'unité de contrôle moteur 20 qui exploite également un signal de vitesse de la palette 12 obtenu par dérivation d'un signal de position fourni par un capteur de position 16 de la tige 9. Le capteur de position 16 est par exemple un capteur à effet Hall connu en lui-même.

25 L'actionneur comprend également, de façon connue en soi, des moyens élastiques de déplacement.

Les moyens élastiques de déplacement comprennent de façon connue en elle-même un ressort 17 intercalé entre une face 18 du corps 7 et un épaulement 19 de la tige 9 pour rappeler la palette 12 en position extrême d'ouverture et un ressort 20 intercalé entre une face 21 30 de la culasse 4 et un épaulement 22 de la queue de soupape 3 pour rappeler la soupape 1 en position de fermeture.

35 L'actionneur, la culasse 4 et la soupape 1 sont



agencés de telle manière que, lorsque la palette 12 est en position extrême de fermeture et la soupape 1 est appliquée contre son siège 5, il existe un jeu j ou jeu de distribution entre la première extrémité 10 de la tige 9 et l'extrémité libre de la queue de soupape 3.

Le procédé conforme à l'invention permet de déterminer le jeu j durant le fonctionnement du moteur thermique.

Le procédé conforme à l'invention comprend l'étape de commander les électroaimants 14, 15 pour déplacer avec une vitesse sensiblement constante l'organe mobile 8 de sa position extrême de fermeture vers sa position extrême d'ouverture. La vitesse de déplacement de l'organe mobile peut être maintenue constante jusqu'à la position extrême d'ouverture ou sur une distance supérieure à un jeu maximal possible compte tenu des caractéristiques géométriques de l'actionneur, de la soupape et de la culasse.

Simultanément, le procédé comprend l'étape d'obtenir des valeurs du courant de consigne pour des positions intermédiaires de l'organe mobile pendant le déplacement de l'organe mobile 8 de la position extrême de fermeture à la position extrême d'ouverture et l'étape de détecter une position intermédiaire de l'organe mobile 8 pour laquelle le courant de consigne subit une brusque variation.

Le courant de consigne est fourni par les moyens d'asservissement (mais il pourrait être mesuré ou détecté) et les positions intermédiaires de l'organe mobile 8 sont fournies par le capteur de position 16.

Le courant de consigne est alors mis en relation avec les positions intermédiaires de l'organe mobile 8.

La détection de la position intermédiaire pour laquelle le courant de consigne subit une brusque variation est de préférence réalisée à partir de la dérivée du

courant de consigne par rapport à la position de la palette 12. Lorsque cette dérivée est mise sous forme d'une courbe, la courbe présente des pics au niveau de la position intermédiaire correspondant au point de rencontre de l'organe mobile 8 et de la queue de soupape 3.

Connaissant la position extrême de fermeture, on en déduit la distance entre cette position extrême de fermeture et la position intermédiaire précitée. Cette distance correspond au jeu j.

Ainsi, lors du déplacement de l'organe mobile 8 de la position extrême de fermeture à la position extrême d'ouverture, les moyens électromagnétiques peuvent être commandés pour d'abord amener l'organe mobile 8 doucement jusqu'à la position intermédiaire déterminée ci-dessus pour mettre en contact l'organe mobile 8 et la queue de soupape 3, puis accélérer l'organe mobile 8 une fois celui-ci en appui contre la queue de soupape.

Lors du déplacement de l'organe mobile 8 de la position extrême d'ouverture à la position extrême de fermeture, les moyens électromagnétiques peuvent être commandés pour d'abord amener l'organe mobile 8 rapidement jusqu'à la position intermédiaire déterminée ci-dessus pour avoir une fermeture rapide de la soupape, puis d'amener doucement l'organe mobile 8 en position extrême de fermeture pour limiter le bruit du contact de la palette 12 avec l'électroaimant 14.

La détermination du jeu j est de préférence renouvelée périodiquement, par exemple toutes les secondes.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée au mode de mise en oeuvre qui vient d'être décrit, mais englobe au contraire toute variante rentrant dans le cadre de l'invention définie par les revendications.

En particulier, la détermination du jeu j peut être effectuée avec des modes d'opération différents selon le mode de fonctionnement du moteur et le régime mo-

teur. Ainsi, la mise en œuvre du procédé ci-dessus décrit  
n'interférant pas avec le fonctionnement normal de  
l'actionneur, il n'engendre pas de bruits supplémentaires  
et est donc particulièrement bien adapté à une utilisation  
5 à des régimes de ralenti. Un procédé de détermination  
qui provoquerait un fonctionnement plus bruyant de  
l'actionneur pourrait être utilisé lorsque le moteur est  
en mode de démarrage ou que le moteur est en mode de  
fonctionnement normal à un régime supérieur à un régime  
10 prédéterminé, par exemple 2000 tours / minutes.

En outre, le procédé de l'invention peut être  
réalisé pour un déplacement de l'organe mobile vers la  
position extrême d'ouverture comme décrit ci-dessus ou  
vers la position extrême de fermeture. Dans ce dernier  
15 cas, la vitesse de déplacement de l'organe mobile sera  
maintenue sensiblement constante par exemple à partir  
d'une position intermédiaire médiane de la palette.

Par ailleurs, les moyens électromagnétiques peuvent  
être commandés à partir d'une autre caractéristique  
20 électrique comme une tension de consigne.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détermination d'un jeu entre une queue (3) de soupape (1) de moteur thermique (2) et un organe mobile (8) d'un actionneur électromagnétique (7) comportant des moyens électromagnétiques (14, 15) de déplacement de l'organe mobile entre une position extrême d'ouverture et une position extrême de fermeture de la soupape, les moyens électromagnétiques de déplacement étant commandés par des moyens d'asservissement à partir d'une caractéristique électrique de consigne, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- commander les moyens électromagnétiques pour obtenir une vitesse de déplacement sensiblement constante de l'organe mobile entre la position extrême de fermeture et la position extrême d'ouverture,

- obtenir des valeurs de la caractéristique électrique de consigne pour des positions intermédiaires de l'organe mobile,

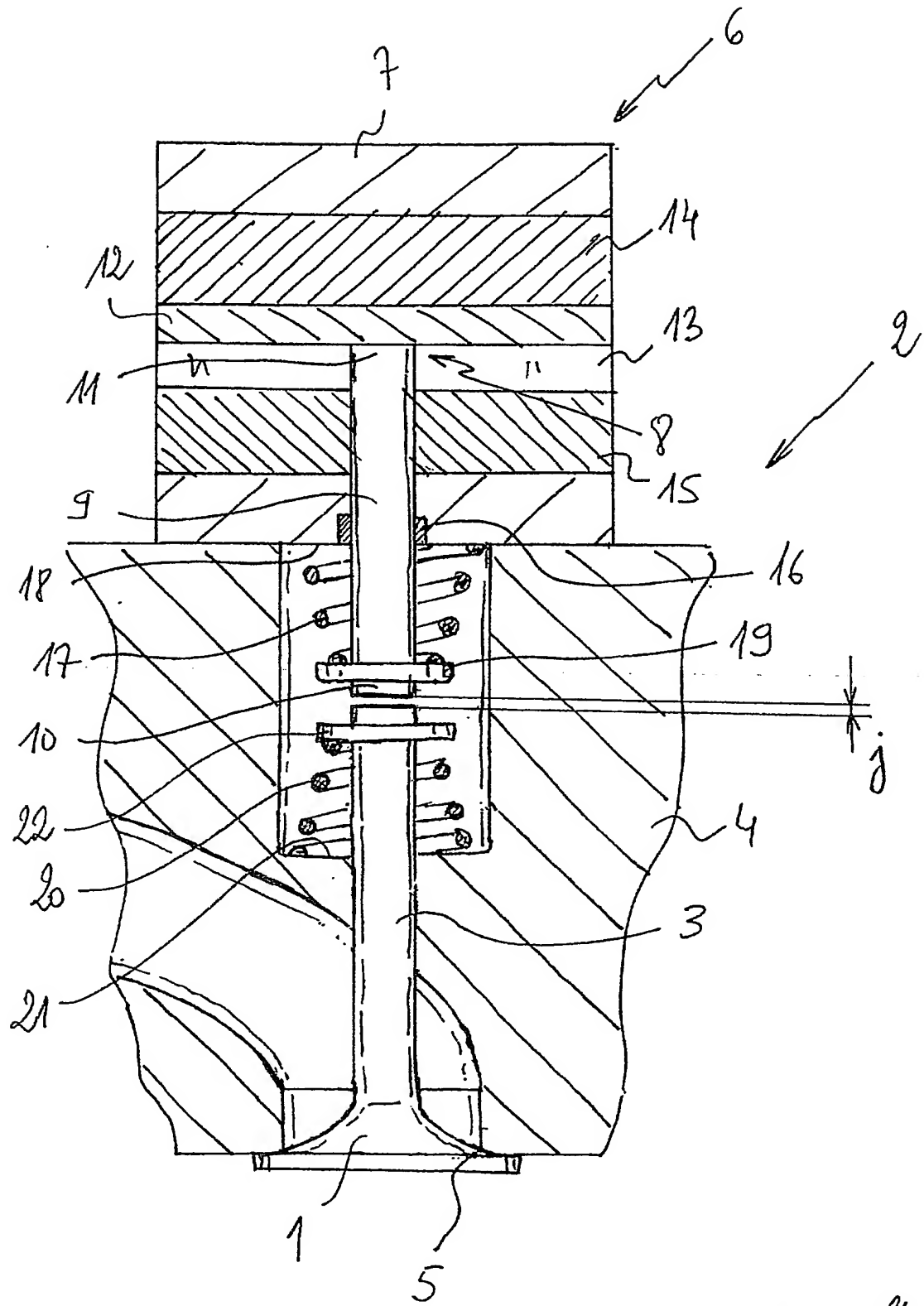
- détecter une position intermédiaire pour laquelle la caractéristique électrique de consigne subit une brusque variation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la détection comprend une phase de calcul d'une dérivée de la caractéristique électrique de consigne par rapport à la position de l'organe mobile (8).

3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que la caractéristique électrique de consigne est un courant.

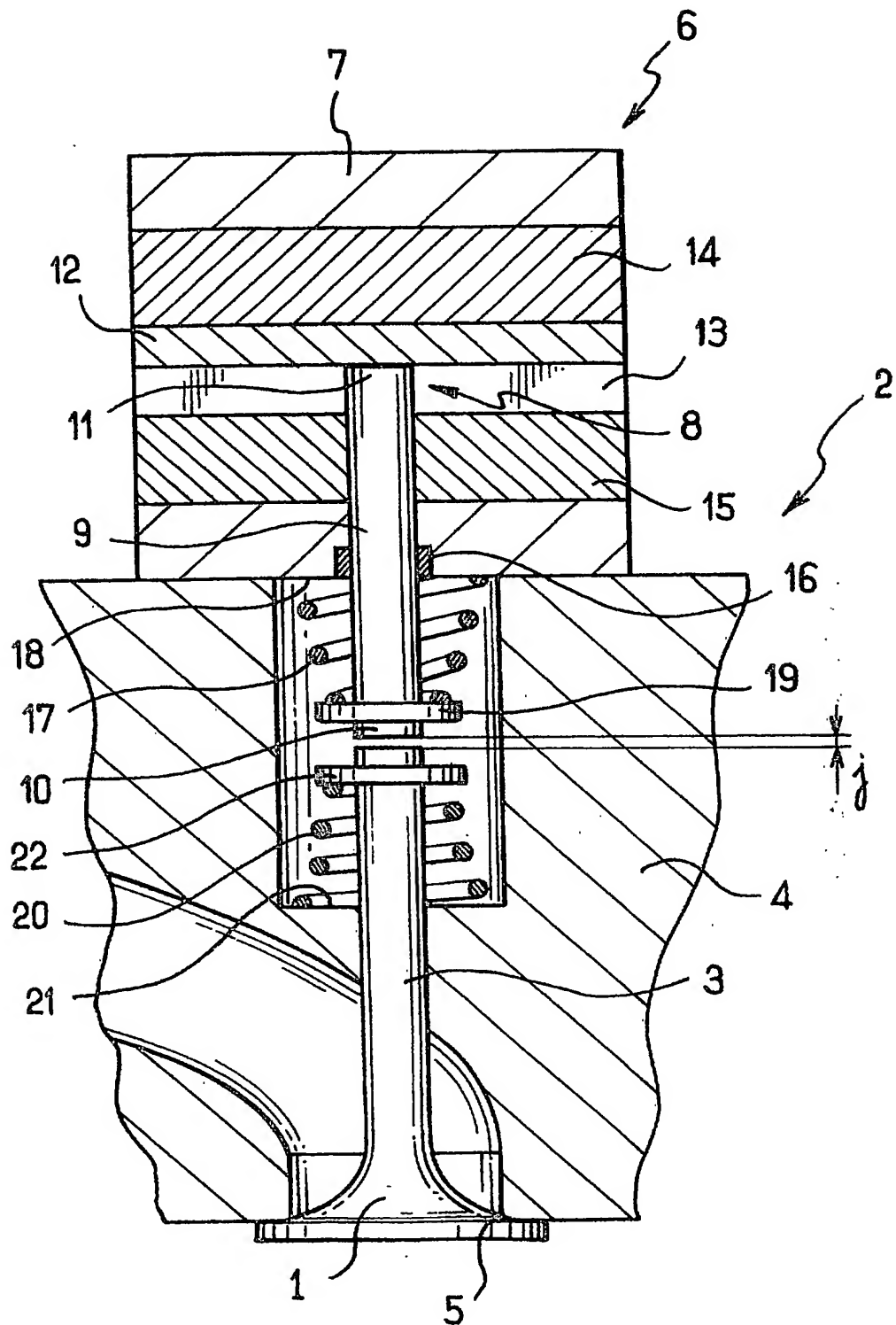
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vitesse de déplacement de l'organe mobile est maintenue sensiblement constante sur une partie du déplacement correspondant à un jeu maximal.

1/1



Best Available Copy

Le Mandataire



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif)		2F-748 CAS 36 GF	
<b>N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL</b>		02 09434	
<b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum)			
Procédé de détermination d'un jeu de distribution à partir d'un couple position / caractéristique électrique			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b>			
JOHNSON CONTROLS AUTOMOTIVE ELECTRONICS			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		GELEZ	
Prénoms		Nicolas	
Adresse	Rue	5 Avenue de Villars	
	Code postal et ville	78150	LE CHESNAY (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
<b>DATE ET SIGNATURE(S)</b> <b>DU (DES) DEMANDEUR(S)</b> <b>OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)			
PARIS, le 04 octobre 2002 Xavier JAUNEZ Mandataire CPI BREVET 92 1121		X. Jaunez	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.  
Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

**Best Available Copy**